

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-074960
 (43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl. G02B 6/122
 G02B 6/28
 H04B 10/22
 H04B 10/00
 // H05K 1/02

(21)Application number : 11-254013

(22)Date of filing : 08.09.1999

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

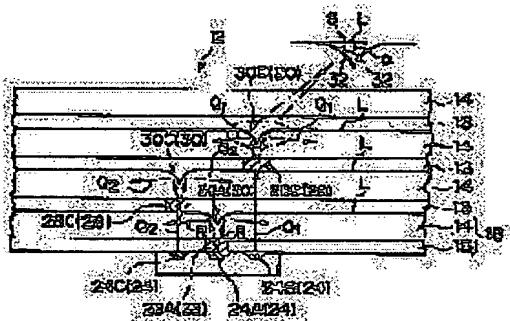
(72)Inventor : HIROTA MASANORI
 HAMADA TSUTOMU
 TAKANASHI TADASHI

(54) OPTICAL DATA BUS AND SIGNAL PROCESSING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To decrease the variance in transmission efficiency caused by the positional relationship between a light emitting part and a light accepting part.

SOLUTION: The signal light R emitted from the light emitting part 24A is diffused by a light diffusing part 28A and changed for its optical path in an optical path changing part 30A to propagate almost parallel to the boundary face L. The signal light R is transmitted through a core layer 16 and accepted at a specified angle on the light accepting face of each light accepting element. The signal light Q1 emitted from a light emitting part 24B is diffused by a light diffusing part 28B, changed into almost parallel to the boundary face L by an optical path changing part 30B and accepted at a specified angle by the accepting face of each light accepting element. The signal light Q2 is changed in the same way. Thus, the signal light always enters the each light accepting element at the same angle so that the variance in the transmission efficiency caused by the positional relationship between the light emitting part and the light accepting part can be decreased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS**[Claim(s)]**

[Claim 1] The optical bus body which carries out the laminating of the cladding layer of a refractive index smaller than the refractive index of a core layer and this core layer by turns, and transmits signal light within said core layer, The optical diffusion section which diffuses the signal light which it was formed in said cladding layer and carried out incidence from the center of a base of said optical bus body, The optical data bus characterized by having the optical-path modification section which is formed in the interface of said core layer and said cladding layer, makes abbreviation parallel the optical path of the signal light diffused in said optical diffusion section to said interface, and transmits this signal light in said core layer.

[Claim 2] The optical bus body which carries out the laminating of the cladding layer of a refractive index smaller than the refractive index of a core layer and this core layer by turns, and transmits signal light within said core layer, Two or more light-emitting parts to which the incidence of the signal light is made to carry out in the center of a base of said optical bus body, and the optical diffusion section which diffuses the signal light which it was formed in said cladding layer and carried out incidence from the center of a base of said optical bus body, The optical-path modification section which is formed in the interface of said core layer and said cladding layer, makes abbreviation parallel the optical path of the signal light diffused in said optical diffusion section to said interface, and transmits this signal light in said core layer, The light sensing portion which receives the signal light by which it has been arranged at the rim section of said core layer, and the optical path was changed in said optical-path modification section, Two or more circuit boards in which at least one side was carried among the processing circuits which perform signal processing based on the signal which the signal light which carried out outgoing radiation from said core layer of the generation circuit which generates the signal which the signal light which is equipped with said light sensing portion and carries out incidence to said optical bus body is made to support, and said optical bus body supports, The signal processor characterized by having a transmission means to transmit the signal generated in said generation circuit, or the signal processed in said processing circuit to said light-emitting part.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]**[0001]**

[Field of the Invention] This invention relates to the signal processor which performs the optical data bus which bears transmission of signal light, and signal processing including transmission and reception of the data using this optical data bus.

[0002]

[Description of the Prior Art] By development of a very large-scale integrated circuit (VLSI) in recent years, the circuit function of the circuit board (daughter board) used with data processing system has been increasing sharply. Since the number of signal connection to each circuit board increases as a circuit function increases, the juxtaposition architecture which needs many connection connectors and path cords has been adopted as the data bus board (mother board) which connects between each circuit board (daughter board) by the bus structure.

[0003] Here, although improvement in the working speed of a juxtaposition bus has been measured by advancing parallelization by multilayering and detailed-izing of a path cord, the processing speed of a system may be restricted with the working speed of a juxtaposition bus by the signal delay resulting from the capacity between connection wiring, or connection wiring resistance. moreover, the electromagnetism by the densification of juxtaposition bus connection wiring -- the problem of a noise also serves as big constraint to the improvement in processing speed of a system.

[0004] In order to solve such a problem and to measure improvement in the working speed of a juxtaposition bus, using the system intrinsic-light connection technique called an optical interconnection is examined.

[0005] in addition, the outline of an optical interconnection technique -- "Teiji Uchida, 9th circuit mounting academic lecture convention 15C01, pp.201-202" -- " -- various gestalten are proposed according to the contents of the structure of a system as indicated by the present condition of . light INTAKONEKUSHON technique besides wealth room **, trend , IEEE Tokyo Section Denshi Tokyo No.33 pp.81-86, and 1994."

[0006] The example which applied the optical data transmission method which used the high speed and luminescence/light-receiving device of high sensitivity to the data bus is indicated by JP,2-41042,A among various optical interconnection techniques of a gestalt by which the conventional proposal was made. Here, luminescence/light-receiving device is arranged to front flesh-side both sides of each circuit board, and the serial light data bus for the loop transmission between each circuit board which combined spatially between luminescence/light-receiving devices on the adjoining circuit board which was included in the system frame with light is proposed.

[0007] Light / electric conversion is carried out by the circuit board which the signal light sent from a certain circuit board of one sheet adjoins here, and further, by the circuit board, once again, the electrical and electric equipment / optical conversion is carried out, and the method which sends signal light to the circuit board which adjoins a degree is taken, and it is transmitted among all the circuit boards included in the system frame, repeating photoelectricity conversion on each circuit board.

[0008] For this reason, a signal transduction rate receives that constraint at the same time it is dependent on the light / electric conversion and the electrical and electric equipment / optical conversion rate of light-receiving/luminescence device arranged on each circuit board. Moreover, since the optical coupling between which free space was made to be placed is used, optical alignment of luminescence/light-receiving device arranged to adjoining circuit board table flesh-side both sides is carried out to the data transmission between each circuit board, and it is necessary for it for all the circuit boards to have joined together optically. Furthermore, since it is combined through free space, the interference between the adjoining optical data transmission lines (cross talk) occurs, and poor transmission of data is expected. Moreover, when signal light is scattered about according to the environment in a system frame, for example, dust etc., it is also expected that poor transmission of data occurs. Furthermore, since each circuit board is arranged at the serial, when one of boards is removed, connection breaks off there, and the excessive circuit board for compensating it is needed. That is, the circuit board cannot be taken out and inserted freely but there is a problem that the number of the circuit boards will be fixed.

[0009] On the other hand, the data transmission technique between the circuit boards in which the two-dimensional-array device was used is indicated by JP,61-196210,A.

[0010] The technique indicated here is a method which combines between the circuit boards optically through the optical path constituted by the diffraction grating which possessed the plate which has the 2nd parallel page and was counterposed by the light source, and has been arranged on the plate front face, and the reflective component.

[0011] By this method, there is a problem that it cannot connect with one point which had the light emitted from one point fixed, but between [no] circuit boards can be comprehensively connected like an electric bus. Moreover, the complicated optical system of the accumulation mold by the diffraction grating and the reflective component is needed, since alignment etc. is difficult, the interference between the optical data transmission lines which originate and adjoin a location gap of an optical element (cross talk) occurs, and there is a problem that poor transmission of data is expected. Furthermore, it cannot detach and attach the circuit board freely, but since the initial entry between the circuit boards is determined by the diffraction grating and reflective component which have been arranged on the plate front face, it has the problem that expandability is low.

[0012] Moreover, other techniques of the data transmission between the circuit boards in which the two-dimensional-array device was used are indicated by JP,4-134415,A. optical system for the technique indicated here to carry out incidence of the light which carried out outgoing radiation to the lens array by which two or more lenses which have negative curvature in the transparent matter with a refractive index higher than air were formed in the front face of said matter from said light source from the side face of said lens array -- since -- the constituted optical data bus is indicated. Moreover, it changes to two or more lenses which have negative curvature, and the method using the low field and low hologram of a refractive index is also indicated.

[0013] By this method, the operation which the light which carried out incidence is distributed on a field, and carries out outgoing radiation from a side face from the part which the field where the refractive index which changes to two or more lenses which have said negative curvature, or this is low, and the hologram consisted of is used. therefore, physical relationship with the outgoing radiation location on the field where the field where an incidence location and the refractive index which changes to two or more lenses or this are low, and the hologram were constituted -- the reinforcement of an outgoing radiation signal -- a barrack -- things can be considered. Moreover, the effectiveness of light in which the rate which falls out from the side face in which the light which carried out incidence from the side face counters is also considered to be high, and is used for signal propagation is low. Furthermore, since it is necessary to arrange the optical input component of the circuit board in the field where a refractive index is low and the location of a hologram which change to two or more lenses which have the negative curvature constituted on a field, or this, there is no degree of freedom for arranging the circuit board, and there are various problems that expandability is low.

[0014] The optical sheet-like data bus is indicated by JP,10-123350,A and JP,10-206677,A as a means

to solve these problems. Since this method is what diffuses and spreads the signal light which carried out incidence in the common signalling channel, it can carry out optical coupling of two or more circuit boards which had the carrier light-emitting part certainly by simple anchoring, and does not need precise optical alignment. Moreover, the number and fitting location of the circuit board can be changed freely, and a system with the high degree of freedom which was rich in expandability can be built. Moreover, in order to use a transmission line, it had the resistance to environment over dust etc., and since optical alignment is not needed, it has the advantage in which it is strong to a temperature change etc.

[0015] By the way, in the optical data bus currently indicated by JP,10-123350,A and JP,10-206677,A, since light is diffused in all the directions, the great portion of signal light will be emitted to the place which does not have a photo detector. Moreover, the description which specifies the relative physical relationship of the signal light incidence section and the signal light outgoing radiation section in the optical data bus currently indicated by this official report does not have the publication which condenses the signal light emitted to the place which there is not and does not have a photo detector, and raises the transmission efficiency of signal light. Therefore, the optical reinforcement in a light sensing portion will become very weak, and a problem is in improvement in the speed or low-power-ization.

[0016] And the signal light which carried out incidence by the signal light incidence section prepared in the side of the arbitration of an optical sheet-like data bus is diffused in the optical diffusion section corresponding to each incidence section, and the method spread in the signal light outgoing radiation section countered and arranged through the optical transmission layer which comes to form an optical light data bus is proposed as it is indicated by JP,10-62657,A and JP,11-142692,A, in order to solve this problem. By this method, since the light guide of signal light was made possible effective in the direction of the signal light outgoing radiation section through a sheet-like optical transmission line by controlling diffusion distribution of the light in the optical diffusion section corresponding to each incidence section by arrangement of the signal light incidence section and the signal light outgoing radiation section, the optical transmission effectiveness in an optical sheet-like data bus improved, and improvement in the speed and low-power-ization were attained.

[0017]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if it used the method which controls diffusion distribution of light according to arrangement with the signal light incidence section and the signal light outgoing radiation section, the new problem shown below arose.

[0018] That is, as shown in drawing 6, although the photo detector 60 arranged at the signal light outgoing radiation section receives the signal light P from the light emitting device 62 arranged at two or more signal light incidence sections according to the control signal of a bus, since the physical relative positions to the signal light outgoing radiation section of two or more signal light incidence sections differ, incidence of the signal light P is carried out at a different include angle to the light-receiving side of the photo detector 60 arranged at the signal light outgoing radiation section. Although the condenser lens 64 for condensing efficiently the signal light P by which outgoing radiation is carried out from the signal light outgoing radiation section is formed in this photo detector 60, since whenever [to a photo detector 60 / incident angle] differ, the decline in the condensing effectiveness in a photo detector 60 (eclipse) will occur, and transmission efficiency will vary according to the physical relationship of the signal light incidence section and the signal light outgoing radiation section.

[0019] moreover, the light emitting device arranged at one side of the optical bus body 66 since a light emitting device 62 and a photo detector 60 counter and are arranged through the optical bus body 66 as shown in drawing 6 -- only transmission of the direction of drawing Nakaya mark A between the photo detectors 60 arranged at other one side which counters this one side can be performed suddenly.

Moreover, it changes to a light emitting device 62 and a photo detector 60, and although it can transmit in the both directions of the direction of drawing Nakaya mark A, and its opposite direction when luminescence/photo detector has been arranged in the pair to one side of the optical bus body 66, and other one side which counters, it cannot transmit between the light emitting devices and photo detectors which have been arranged at one side of the optical bus body 66.

[0020] Then, this invention reduces dispersion in the generated transmission efficiency resulting from

the physical relationship of a light-emitting part and a light sensing portion, does not depend it on the physical relationship of a light-emitting part and a light sensing portion, but makes it a technical problem to offer the optical data bus which can transmit signal light in all combination, and the signal processor using this optical data bus.

[0021]

[Means for Solving the Problem] The optical bus body which an optical data bus according to claim 1 carries out the laminating of the cladding layer of a refractive index smaller than the refractive index of a core layer and this core layer by turns, and transmits signal light within a core layer, The optical diffusion section which diffuses the signal light which it was formed in the cladding layer and carried out incidence from the center of a base of an optical bus body, It is characterized by having the optical-path modification section which is formed in the interface of a core layer and said cladding layer, makes abbreviation parallel the optical path of the signal light diffused in the optical diffusion section to an interface, and transmits signal light in a core layer.

[0022] According to this configuration, the signal light which carried out incidence from the center of a base of an optical bus body is diffused by the optical diffusion section formed in the cladding layer. The optical path is made abbreviation parallel to an interface by the optical-path modification section formed in the interface of a core layer and a cladding layer, and the signal light diffused by the optical diffusion section transmits the inside of a core layer.

[0023] For this reason, since all the signal light that carried out incidence to the optical bus body turns into abbreviation parallel light to the interface of a core layer and a cladding layer, they can change into the always same include angle the optical path of the signal light which transmits a core layer.

[0024] Moreover, the optical bus body which a signal processor according to claim 2 carries out the laminating of the cladding layer of a refractive index smaller than the refractive index of a core layer and this core layer by turns, and transmits signal light within a core layer, Two or more light-emitting parts to which the incidence of the signal light is made to carry out in the center of a base of an optical bus body, and the optical diffusion section which diffuses the signal light which it was formed in the cladding layer and carried out incidence from the center of a base of an optical bus body, The optical-path modification section which is formed in the interface of a core layer and a cladding layer, makes abbreviation parallel the optical path of the signal light diffused in the optical diffusion section to an interface, and transmits signal light in a core layer, The light sensing portion which receives the signal light by which it has been arranged at the rim section of a core layer, and the optical path was changed in the optical-path modification section, Two or more circuit boards in which at least one side was carried among the processing circuits which perform signal processing based on the signal which the signal light which carried out outgoing radiation from the core layer of the generation circuit which generates the signal which the signal light which is equipped with a light sensing portion and carries out incidence to an optical bus body is made to support, and an optical bus body supports, and the signal generated in the generation circuit, Or the signal processor characterized by having a transmission means to transmit the signal processed in the processing circuit to a light-emitting part.

[0025] According to this configuration, incidence of the signal light which carried out outgoing radiation from the light-emitting part is carried out to an optical bus body from the center of a base of an optical bus body. This signal light is diffused by the optical diffusion section formed in the cladding layer. Then, the optical path of signal light is made abbreviation parallel by the optical-path modification section to the interface of a core layer and a cladding layer, and transmits the inside of a core layer. Incidence of the signal light which transmitted the inside of a core layer is always carried out to a light sensing portion at the same include angle. And if signal light is received by the light sensing portion, signal processing will be performed based on the signal which the signal light which the signal supported with the generation circuit of the circuit board by the signal light which carries out incidence to an optical bus body was generated, or was received by the photo detector supports. And these signals are transmitted to a light-emitting part by the transmission means.

[0026] Since signal light carries out incidence at the always same include angle by the photo detector, transmission and reception of signal light with little variation in the signal strength between two or more

circuit boards are attained, and it becomes unnecessary therefore, to adjust the signal level between each circuit board in this signal processor. Moreover, the light emitting device of the amount of resistance becomes usable, and low-power-ization can be realized.

[0027]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, with reference to an accompanying drawing, the optical data bus and signal processor concerning the 1st operation gestalt of this invention are explained. Drawing 1 is the whole signal processor block diagram concerning this operation gestalt.

[0028] As shown in drawing 1, the signal processor 10 is equipped with the optical data bus body 12 of a disk mold with a diameter of 50mm. The penetrable medium 18 which consists of a core layer 14 (optical transmission layer) which a refractive index becomes from 1.49 and polymethylmethacrylate (PMMA) with high light transmittance with a thickness of 1mm, and a cladding layer 16 which a refractive index becomes from 1.34 and fluorine-containing polymer material (for example, Cytop by Asahi Glass Co., Ltd.) carries out the nine-layer laminating of this optical data bus body 12, and it is formed.

[0029] This optical data bus body 12 is being fixed by the base fixed part which is not illustrated to the main circuit substrate 20 (mother board).

[0030] In addition, instead of Above PMMA, this core layer 14 may use for and form translucency plastic material, such as polycarbonate (PC) and polystyrene (PS), and can use fluorine-containing polymer material for a cladding layer 16 even in this case.

[0031] Furthermore, a quartz system glass ingredient besides plastic material can also be used for a core layer 14. On the other hand, the quartz system ingredient which performed refractive-index control, using P2O5, aluminum2O3, B-2 O3, etc. as refractive-index adjustment material can also be used for a cladding layer 16.

[0032] Moreover, as shown in drawing 2, the signal light incidence section is formed in the center of a pars basilaris ossis occipitalis of the optical data bus body 12. Moreover, the laser diode array 22 of a surface-emitting type is embedded at the main circuit substrate 20 of the lower part of this signal light incidence section.

[0033] The laser diode array 22 has the light-emitting part 24 of a mxn individual or a mxm individual (m and n are one or more integers), and length and a total of nine light-emitting parts 24 arranged at a time three trains wide are arranged by two-dimensional with this operation gestalt.

[0034] Thus, compared with the case where it has been arranged for example, on a straight line, occupancy area of the laser diode array 22 can be made small by arranging a light-emitting part 24 at a time length and three trains wide.

[0035] Moreover, as shown in drawing 3, it is on each light-emitting part 24 of the laser diode array 22, and the diffusion section 26 is formed in the penetrable medium 18 of a layer different, respectively.

[0036] This diffusion section 26 consists of the optical-path modification sections 30 formed in the location which faces polyester on both sides of the diffusion layer 28 of the transparency mold which mixed silica system white pigments, and the core layer 14 of the direction top of a laminating of a diffusion layer 28.

[0037] As shown in drawing 4, this optical-path modification section 30 is equipped with the inclined plane 32 where the cladding layer 16 was projected and formed in the core layer 14 interior, and that core is formed towards the optical diffusion layer 28 side.

[0038] If the include angle with the interface L of the tangent S of an inclined plane 32, the core layer 14, and cladding layer 16 which constitute this optical-path modification section 30 to make is set to alpha, along with the other side, it is formed in the core of the optical-path modification section 30 at the configuration to which alpha becomes large gradually in 20 to 60 degrees.

[0039] Moreover, as shown in drawing 1, the periphery section of the optical data bus body 12 ***** the signal light outgoing radiation section, and the eight subcircuit boards 34 are arranged at the periphery section of this signal light outgoing radiation section. The photo detector 36 is carried in a part of each ***** 34, and optical coupling is carried out to the signal light outgoing radiation section of the optical data bus body 12 through this photo detector 36.

[0040] Moreover, at least one side of the generation circuit 44 which generates the signal which the signal light which carries out incidence to the optical data bus body 12 is made to support, and the processing circuit 46 which processes the signal which the signal light which received light by the light-receiving elements 36 supports is carried in each ***** 34.

[0041] Moreover, as shown in drawing 1, the 1st transmission line 38 which transmits the signal generated in the generation circuit 44 of the subcircuit board 34 to a light-emitting part 24 is established in the main circuit substrate 20. While this transmission line 38 is electrically connected with each ***** 34, the control chip 40 which manages the right of acquisition of the optical data bus body 12 is connected. Furthermore, the 2nd transmission line 42 is connected to each light-emitting part 24 from the control chip 40.

[0042] In addition, although more than is set to nine, respectively in a core layer 14 and the light-emitting part 24 of a laser diode 22, the two light-emitting part 24 may correspond to one core layer 14 so that the signal light which is two from which it is not restricted to this, for example, luminescence reinforcement and wavelength differ in one core layer 14 may be made to multiplex.

[0043] Next, an operation of the signal processor of this operation gestalt and effectiveness are explained.

[0044] As shown in drawing 3 and drawing 4 among nine light-emitting parts of the laser diode array 22 arranged by two-dimensional [each] in length and three trains wide, light-emitting part 24A located at the core sends the clock signal light R for a synchronization. This signal light R is diffused by optical diffusion section 28A formed in the cladding layer 16 located in the lowest layer. And incidence of the signal light R is carried out to the core layer 18 of the lowest layer, and the optical path of signal light is changed by optical-path modification section 30A. In addition, remaining eight of a light-emitting part 24 function as an object for data signal light dispatch.

[0045] Thereby, to the interface L of a core layer 14 and a cladding layer 16, an optical path is changed into abbreviation parallel and a part of signal light [at least] R spreads the core layer 14 interior toward the signal light outgoing radiation section. And incidence of the signal light R is carried out at the always same include angle as the light-receiving side of the photo detector 36 of each ***** 34, and it is received by the photo detector 36.

[0046] Then, if this clock signal light R is received, the signal generated by the generation circuit 44 of the subcircuit board 34 will transmit the 1st transmission line 38, and will be transmitted to the control chip 40. In addition, other seven subcircuit boards 34 are receive states to only the subcircuit board 34 which generated the signal sending a signal in the generation circuit 44 at this time.

[0047] Next, if outgoing radiation of the signal light Q1 is carried out from light-emitting part 28B based on a signal, incidence of this signal light Q1 will be carried out to the optical data bus body 12 interior, and it will be diffused by optical diffusion section 28B. And by optical-path modification section 30B, to the interface L of a core layer 14 and a cladding layer 16, it is supposed that it is parallel and, as for the diffused signal light Q1, the optical path transmits the inside of abbreviation core layers 14 other than core layer 14 which clock signal R transmitted by 8 bit parallels.

[0048] And the signal light Q1 penetrates the signal light outgoing radiation section of the optical data bus body 14, and it carries out incidence at the always same include angle as the light-receiving side of the photo detector 36 of each ***** 34. Signal processing based on the signal which the signal light Q1 which received light supports with the subcircuit board 34 equipped with the photo detector 36 in which the signal light Q1 carried out incidence by the processing circuit 46 is performed.

[0049] In addition, similarly, after diffusing the signal light Q2 which carried out outgoing radiation from light-emitting part 24C by optical diffusion section 28C, it is reflected by optical-path modification section 30C. And the optical path of the signal light Q2 is considered as abbreviation parallel to the interface L of a core layer 14 and a cladding layer 16, and carries out incidence at the always same include angle as the light-receiving side of a photo detector 36.

[0050] As mentioned above, according to the optical data bus used for the signal processor 10 of this operation gestalt, incidence of the signal light is carried out at the always same include angle to the light-receiving side of the photo detector 36 arranged at the signal light outgoing radiation section of the

optical data bus body 12. Moreover, even when using the condenser lens (illustration abbreviation) for condensing the signal light by which outgoing radiation is carried out from the signal light outgoing radiation section for a condensing component, the decline in condensing effectiveness depending on whenever [incident angle] (eclipse) does not occur.

[0051] Therefore, it cannot call at the connecting location of the subcircuit board 34 connected to an optical data bus, but the signal light of uniform reinforcement can be transmitted efficiently.

[0052] Since transmission and reception of signal light with little variation in the signal strength between two or more subcircuit boards 34 are attained, it becomes unnecessary moreover, to adjust the signal level between each ***** 34 according to the signal processor 10 using the above-mentioned optical data bus. Moreover, the light emitting device 24 of the low quantity of light becomes usable, and low-power-ization can be realized.

[0053] Next, the signal processor concerning the 2nd operation gestalt of this invention is explained.

[0054] In addition, in the following explanation, the overlapping configuration attaches a same sign and omits it suitably. Drawing 5 is the optical data bus body 54 used with this operation gestalt.

[0055] It is on each light-emitting part 24 of the laser diode array 22, and the diffusion section is prepared in the penetrable medium 18 of a layer different, respectively.

[0056] This diffusion section consists of the optical-path modification sections 52 formed in the location which faces polyester on both sides of the diffusion layer 50 of the reflective mold which mixed silica system white pigments, and the core layer 14 of the direction bottom of a laminating of a diffusion layer 50.

[0057] This optical-path modification section 52 is equipped with the straight-line-like inclined plane T where the cladding layer 16 was projected and formed in the core layer 14 interior, and that core is formed in parallel to the interface L of a core layer 14 and a cladding layer 16. If the include angle with the interface L of the inclined plane T, the core layer 14, and cladding layer 16 which constitute this optical-path modification section 52 to make is set to alpha, alpha is formed in 20 to 60 degrees.

[0058] Next, an operation of this operation gestalt is explained.

[0059] If the clock signal light R carries out outgoing radiation from light-emitting part 24A, incidence of this signal light R is carried out into the optical data bus body 12, and it penetrates optical-path modification section 52A to the direction upper part of a laminating as it is, and in optical diffusion section 50A, it will be reflected and it will diffuse it.

[0060] And it is reflected in the inclined plane T of optical-path modification section 52A, and the optical path of the signal light R is considered as abbreviation parallel to the interface L of a core layer 14 and a cladding layer 16. And outgoing radiation of the signal light R is carried out from the signal light outgoing radiation section, and incidence is carried out at the always same include angle as the light-receiving side of a photo detector 36.

[0061] And the signal generated in the generation circuit 44 of the subcircuit board 34 is transmitted in the transmission line 38, and outgoing radiation of the signal light Q1 is carried out from predetermined light-emitting part 24B through the control chip 40. Furthermore, the signal light Q1 by which outgoing radiation was carried out from this light-emitting part 24B advances to core layers 14 other than core layer 14 of the lowest layer, and after being reflected and spread in optical diffusion section 50B, it is reflected in the inclined plane T of optical-path modification section 52B, and it transmits the inside of a core layer 14 to abbreviation parallel to the interface L of a core layer 14 and a cladding layer 16. And incidence is carried out at the always same include angle as the light-receiving side of the photo detector 36 of the signal light outgoing radiation section.

[0062] In addition, similarly, incidence of the signal light Q2 which carried out outgoing radiation from light-emitting part 24C is carried out to the optical data bus body 12, and it is reflected and diffused in optical diffusion section 50C. And the optical path of the signal light Q2 is changed into abbreviation parallel to Interface L by optical-path modification way 52C. And incidence is carried out at the same include angle as the light-receiving side of the photo detector 36 of each ***** 34.

[0063] Also in this operation gestalt, the same effectiveness as the above-mentioned 1st operation gestalt can be acquired.

[0064]

[Effect of the Invention] According to the optical data bus of this invention, dispersion in the generated transmission efficiency resulting from the physical relationship of a light-emitting part and a light sensing portion can be reduced. Moreover, it cannot be based on the physical relationship of a light-emitting part and a light sensing portion, but signal light can be transmitted in all combination.

[0065] Since transmission and reception of signal light with little variation in the signal strength between two or more subcircuit boards are attained, it becomes unnecessary moreover, to adjust the signal level between each ***** according to the signal processor. Moreover, the light emitting device of the low quantity of light becomes usable, and low-power-ization can be realized.

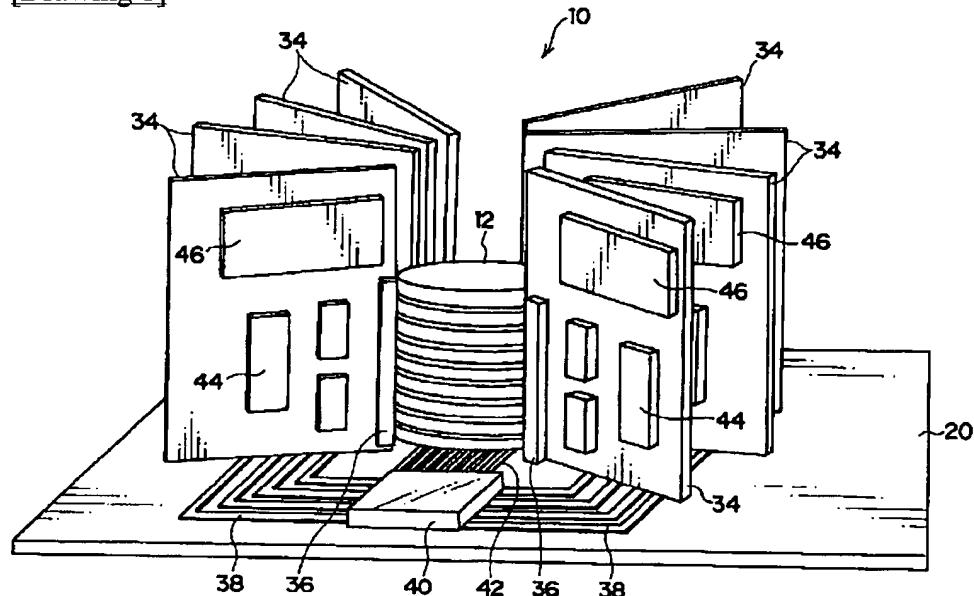
[Translation done.]

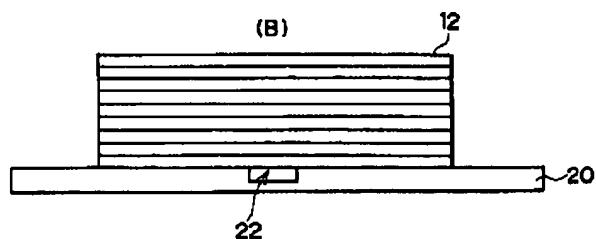
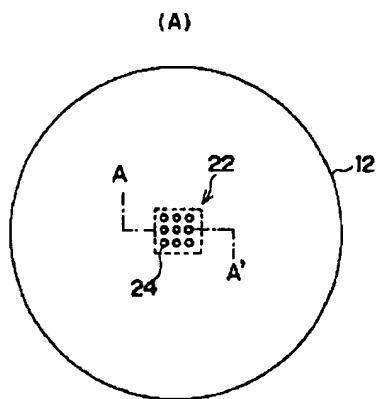
*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

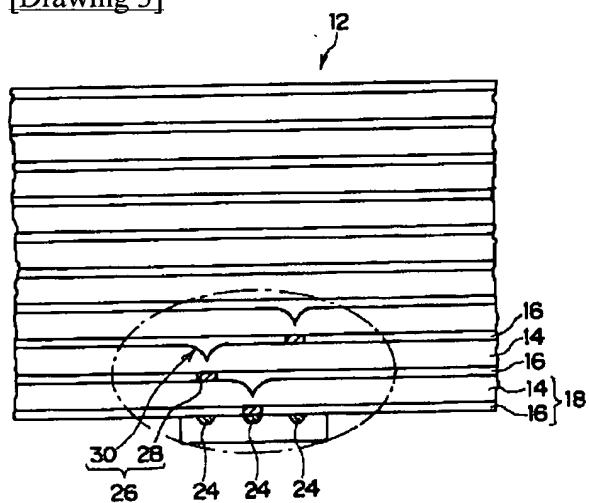
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

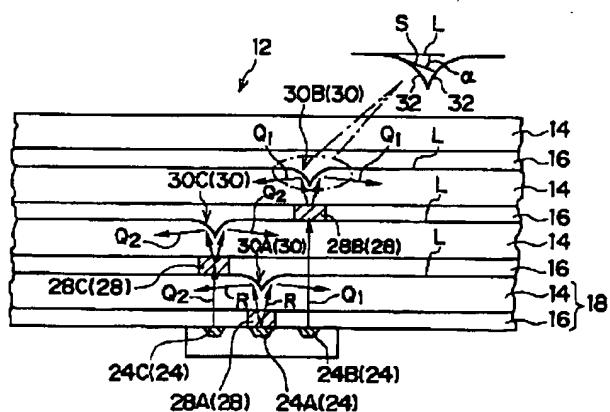
[Drawing 1]**[Drawing 2]**



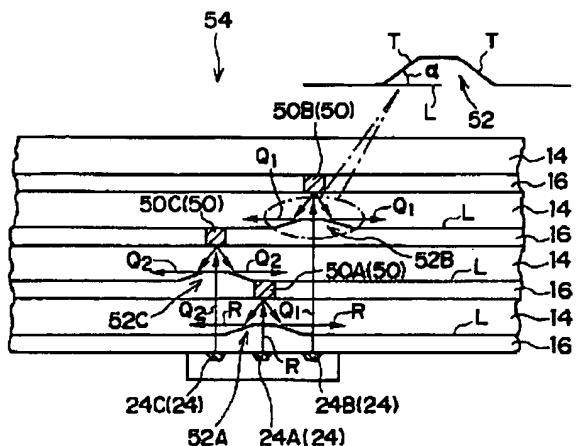
[Drawing 3]



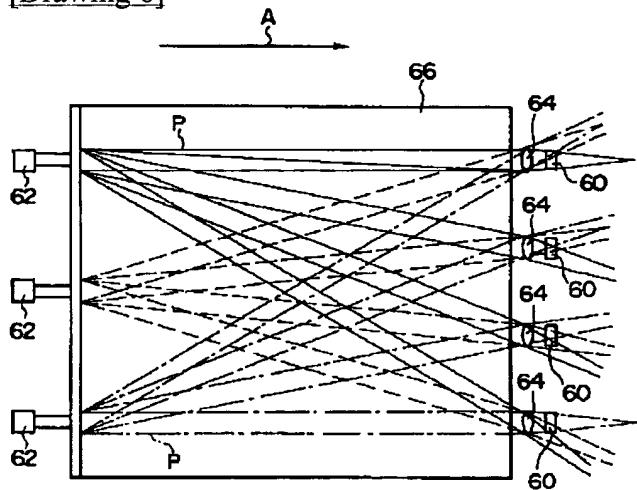
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-74960

(P2001-74960A)

(43)公開日 平成13年3月23日(2001.3.23)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 2 B 6/122
6/28
H 0 4 B 10/22
10/00
// H 0 5 K 1/02

識別記号

F I
G 0 2 B 6/12
H 0 5 K 1/02
G 0 2 B 6/12
6/28
H 0 4 B 9/00

テマコード*(参考)
A 2 H 0 4 7
T 5 E 3 3 8
B 5 K 0 0 2
Z
A

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平11-254013

(22)出願日

平成11年9月8日(1999.9.8)

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 廣田 匠紀

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 浜田 勉

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(74)代理人 100079049

弁理士 中島 淳 (外3名)

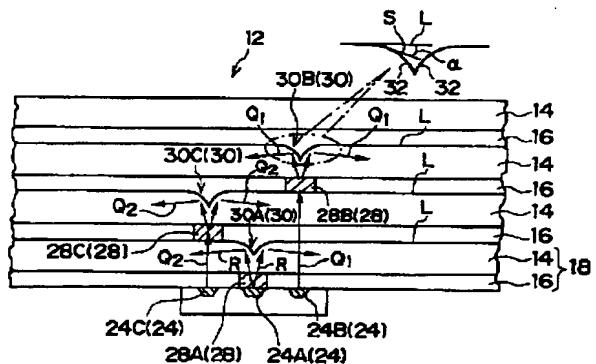
最終頁に続く

(54)【発明の名称】光データバス及び信号処理装置

(57)【要約】

【課題】発光部と受光部の位置関係に起因して発生していた伝送効率のばらつきを低減することができる光データバス及びこの光データバスを用いた信号処理装置を得る。

【解決手段】発光部24Aを出射した信号光Rは、光拡散部28Aにより拡散された後、光路変更部30Aで光路が変更され、境界面Lに対して略平行となる。この信号光Rはコア層16を伝送し各受光素子の受光面に一定の角度で受光される。また、発光部24Bから出射した信号光Q1は、光拡散部28Bで拡散された後、光路変更部30Bにより境界面Lに対して略平行とされ、各受光素子の受光面に一定の角度で受光される。また、信号光Q2も同様である。このように、各受光素子に信号光が常に同じ角度で入射するので、発光部と受光部の位置関係に起因して発生していた伝送効率のばらつきを低減できる



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】コア層とこのコア層の屈折率よりも小さい屈折率のクラッド層を交互に積層し、前記コア層内で信号光を伝送する光バス本体と、
前記クラッド層に形成され、前記光バス本体の底面中央から入射した信号光を拡散する光拡散部と、
前記コア層と前記クラッド層の境界面に形成され、前記光拡散部で拡散された信号光の光路を前記境界面に対して略平行にして該信号光を前記コア層内に伝送する光路変更部と、
を備えたことを特徴とする光データバス。

【請求項2】コア層とこのコア層の屈折率よりも小さい屈折率のクラッド層を交互に積層し、前記コア層内で信号光を伝送する光バス本体と、
前記光バス本体の底面中央に信号光を入射させる複数の発光部と、
前記クラッド層に形成され、前記光バス本体の底面中央から入射した信号光を拡散する光拡散部と、
前記コア層と前記クラッド層の境界面に形成され、前記光拡散部で拡散された信号光の光路を前記境界面に対して略平行にして該信号光を前記コア層内に伝送する光路変更部と、
前記コア層の外縁部に配置され、前記光路変更部で光路が変更された信号光を受光する受光部と、
前記受光部を備え、前記光バス本体に入射する信号光に担持させる信号を生成する生成回路と前記光バス本体の前記コア層から出射した信号光が担持する信号に基く信号処理を行う処理回路のうち少なくとも一方が搭載された複数の回路基板と、
前記生成回路で生成された信号、あるいは前記処理回路で処理された信号を前記発光部に伝送する伝送手段と、
を備えたことを特徴とする信号処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、信号光の伝送を担う光データバス、及びこの光データバスを用いたデータの送受を含む信号処理を行う信号処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年の超大規模集積回路(VLSI)の開発により、データ処理システムで使用する回路基板(データーボード)の回路機能が大幅に増大してきている。回路機能が増大するにつれて各回路基板に対する信号接続数が増大する為、各回路基板(データーボード)間をバス構造で接続するデータバスボード(マザーボード)には多数の接続コネクタと接続線を必要とする並列アーキテクチャが採用されてきている。

【0003】ここで、接続線の多層化と微細化により並列化を進めることにより並列バスの動作速度の向上が計られてきたが、接続配線間容量や接続配線抵抗に起因する信号遅延により、システムの処理速度が並列バスの動

2

作速度によって制限されることもある。また、並列バス接続配線の高密度化による電磁ノイズの問題もシステムの処理速度向上に対しては大きな制約となる。

【0004】この様な問題を解決し、並列バスの動作速度の向上を計るために、光インターフェクションと呼ばれるシステム内光接続技術を用いることが検討されている。

【0005】なお、光インターフェクション技術の概要是、『内田禎二、第9回回路実装学術講演大会 15C 10 01、p. 201~202』や『富室 久他、光インターフェクション技術の現状と動向、IEEE Tokyo Section Denshi Tokyo No. 33 p. 81~86、1994』に記載されている様に、システムの構成内容により様々な形態が提案されている。

【0006】従来提案された様々な形態の光インターフェクション技術のうち、特開平2-41042号公報には、高速、高感度の発光/受光デバイスを用いた光データ伝送方式をデータバスに適用した例が開示されている。ここでは、各回路基板の表裏両面に発光/受光デバイスを配置し、システムフレームに組み込まれた隣接する回路基板上の発光/受光デバイス間を空間的に光で結合した各回路基板相互間のループ伝送用の直列光データバスが提案されている。

【0007】ここでは、ある1枚の回路基板から送られた信号光が隣接する回路基板で光/電気変換され、さらにその回路基板でもう一度、電気/光変換されて、次に隣接する回路基板に信号光を送る方式がとられ、各回路基板上で光電気変換を繰り返しながらシステムフレームに組み込まれたすべての回路基板間に伝達される。

【0008】このため、信号伝達速度は各回路基板上に配置された受光/発光デバイスの光/電気変換・電気/光変換速度に依存すると同時にその制約を受ける。また、各回路基板相互間のデータ伝送には、自由空間を介在させた光結合を用いている為、隣接する回路基板表裏両面に配置されている発光/受光デバイスの光学的位置合わせを行い、すべての回路基板が光学的に結合していくことが必要となる。さらに、自由空間を介して結合されているため、隣接する光データ伝送路間の干渉(クロストーク)が発生しデータの伝送不良が予想される。

また、システムフレーム内の環境、例えば埃などにより信号光が散乱することによりデータの伝送不良が発生することも予想される。さらに、各回路基板が直列に配置されているため、いずれかのボードが取りはずされた場合にはそこで接続が途切れてしまい、それを補うための余分な回路基板が必要となる。すなわち、回路基板を自由に抜き差しすることができず、回路基板の数が固定されてしまうという問題がある。

【0009】一方、2次元アレイデバイスを利用した回路基板相互間のデータ伝送技術が、特開昭61-196

50

(3)

3

210号公報に開示されている。

【0010】ここに開示された技術は、平行な2面を有し光源に対置されたプレートを具備し、プレート表面に配置された回折格子、反射素子により構成された光路を介して回路基板間を光学的に結合する方式である。

【0011】この方式では、1点から発せられた光を固定された1点にしか接続できず電気バスの様に全ての回路ボード間を網羅的に接続することができないという問題がある。また、回折格子、反射素子による集積型の複雑な光学系が必要となり、位置合わせ等も難しいため、光学素子の位置ずれに起因して、隣接する光データ伝送路間の干渉(クロストーク)が発生しデータの伝送不良が予想されるという問題がある。さらに、回路基板間の接続情報はプレート表面に配置された回折格子、反射素子により決定されるため、回路基板を自由に着脱することができず拡張性が低いという問題がある。

【0012】また、2次元アレイデバイスを利用した回路基板相互間のデータ伝送の他の技術が、特開平4-134415号公報に開示されている。ここに開示された技術は、空気よりも屈折率の高い透明な物質の中に負の曲率を有する複数個のレンズが前記物質の表面に形成されたレンズアレイと、前記光源から出射した光を前記レンズアレイの側面から入射せしめるための光学系と、から構成された光データバスが記載されている。また、負の曲率を有する複数個のレンズに変わって、屈折率の低い領域やホログラムを用いた方式も開示されている。

【0013】この方式では、側面から入射した光が前記負の曲率を有する複数個のレンズやこれに変わる屈折率の低い領域やホログラムの構成された部分から面上に分配されて出射する作用を用いている。従って、入射位置と複数個のレンズやこれに変わる屈折率の低い領域やホログラムの構成された面上の出射位置との位置関係により出射信号の強度がバラツクことが考えられる。また、側面から入射した光が対向する側面から抜けてしまう割り合いも高いと考えられ、信号伝搬に利用される光の効率が低い。さらに、面上に構成される負の曲率を有する複数個のレンズやこれに変わる屈折率の低い領域やホログラムの位置に回路基板の光入力素子を配置する必要があるため、回路基板を配置するための自由度がなく拡張性が低いという様々な問題がある。

【0014】これらの問題を解決する手段として、特開平10-123350号公報や特開平10-206677号公報にはシート状の光データバスが開示されている。この方式は、共通信号路において入射した信号光を拡散して伝搬するものであるため、受発光部を有した複数の回路基板を簡易な取付けで確実に光結合させることができ、精密な光学的位置合わせを必要としない。また、回路基板の数や取付け位置を自由に変えることができ、拡張性に富んだ自由度の高いシステムを構築できる。また、伝送路を用いるため埃などに対する耐環境性

4

を有し、光学的位置合わせを必要としないため温度変化等にも強い、という長所を備えている。

【0015】ところで、特開平10-123350号公報や特開平10-206677号公報に開示されている光データバスにおいては、あらゆる方向に光を拡散させているため、信号光の大部分は受光素子がないところに放出されてしまう。また、かかる公報に開示されている光データバスには、信号光入射部と信号光出射部の相対的な位置関係を規定する記述ではなく、受光素子がないところへ放出される信号光を集光して信号光の伝送効率を高める記載もない。したがって、受光部での光強度は、非常に弱いものとなってしまい、高速化や低消費電力化に問題がある。

【0016】そして、この問題を解決するため、特開平10-62657号公報や特開平11-142692号公報に開示されているように、シート状の光データバスの任意の辺に設けられた信号光入射部により入射した信号光を、各入射部に対応した光拡散部において拡散し、光学的光データバスを形成してなる光伝送層を介して対向して配置された信号光出射部に伝搬する方式が提案されている。この方式では、信号光入射部と信号光出射部の配置により、各入射部に対応した光拡散部における光の拡散分布を制御することにより、シート状の光伝送路を介して信号光を信号光出射部方向に有効に導光可能とするため、シート状の光データバスにおける光伝送効率が向上し、高速化や低消費電力化が可能となった。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかし、信号光入射部と信号光出射部との配置に応じて光の拡散分布を制御する方式を用いても、以下に示す新たな問題が生じた。

【0018】すなわち、図6に示すように、信号光出射部に配置される受光素子60は、バスの制御信号に応じて複数の信号光入射部に配置された発光素子62からの信号光Pを受光するが、複数の信号光入射部の信号光出射部に対する物理的相対位置が異なるため、信号光出射部に配置される受光素子60の受光面に対して、信号光Pは異なる角度で入射される。この受光素子60には、信号光出射部から出射される信号光Pを効率良く集光するための集光レンズ64が設けられているが、受光素子60への入射角度が異なるため、受光素子60での集光効率の低下(けられ)が発生し、信号光入射部と信号光出射部の位置関係によって伝送効率がばらついてしまう。

【0019】また、図6に示すように、発光素子62と受光素子60は、光バス本体66を介して対向して配置されているため、光バス本体66の1辺に配置された発光素子おふと、この1辺に対向する他の1辺に配置された受光素子60間での図中矢印A方向の伝送しかできない。また、発光素子62、受光素子60に替えて、発光／受光素子をペアで光バス本体66の1辺と対向する他

(4)

5

の1辺に配置した場合には、図中矢印A方向とその反対方向の両方向で伝送することはできるが、光バス本体66の1辺に配置された発光素子、受光素子との間では伝送することはできない。

【0020】そこで、本発明は、発光部と受光部の位置関係に起因した発生していた伝送効率のばらつきを低減し、また、発光部及び受光部の位置関係によらず、すべての組合せで信号光を伝送することができる光データバス及びこの光データバスを用いた信号処理装置を提供することを課題とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光データバスは、コア層とこのコア層の屈折率よりも小さい屈折率のクラッド層を交互に積層し、コア層内で信号光を伝送する光バス本体と、クラッド層に形成され、光バス本体の底面中央から入射した信号光を拡散する光拡散部と、コア層と前記クラッド層の境界面に形成され、光拡散部で拡散された信号光の光路を境界面に対して略平行にして信号光をコア層内に伝送する光路変更部と、を備えたことを特徴とする。

【0022】この構成によれば、光バス本体の底面中央から入射した信号光は、クラッド層に形成された光拡散部により拡散される。光拡散部により拡散された信号光は、コア層とクラッド層との境界面に形成された光路変更部により、その光路が境界面に対して略平行にされ、コア層内を伝送する。

【0023】このため、光バス本体に入射したすべての信号光は、コア層とクラッド層との境界面に対して略平行光となるので、コア層を伝送する信号光の光路を常に同じ角度に変更することができる。

【0024】また、請求項2に記載の信号処理装置は、コア層とこのコア層の屈折率よりも小さい屈折率のクラッド層を交互に積層し、コア層内で信号光を伝送する光バス本体と、光バス本体の底面中央に信号光を入射させる複数の発光部と、クラッド層に形成され、光バス本体の底面中央から入射した信号光を拡散する光拡散部と、コア層とクラッド層の境界面に形成され、光拡散部で拡散された信号光の光路を境界面に対して略平行にして信号光をコア層内に伝送する光路変更部と、コア層の外縁部に配置され、光路変更部で光路が変更された信号光を受光する受光部と、受光部を備え、光バス本体に入射する信号光に担持させる信号を生成する生成回路と光バス本体のコア層から出射した信号光が担持する信号に基く信号処理を行う処理回路のうち少なくとも一方が搭載された複数の回路基板と、生成回路で生成された信号、あるいは処理回路で処理された信号を発光部に伝送する伝送手段と、を備えたことを特徴とする信号処理装置。

【0025】この構成によれば、発光部から出射した信号光は、光バス本体の底面中央から光バス本体に入射する。この信号光は、クラッド層に形成された光拡散部に

6

より拡散される。その後、信号光の光路は、光路変更部によりコア層とクラッド層との境界面に対して略平行にされ、コア層内を伝送する。コア層内を伝送した信号光は、常に同じ角度で受光部に入射する。そして、信号光が受光部で受光されると、回路基板の生成回路で光バス本体に入射させる信号光に担持される信号が生成され、あるいは、受光素子で受光された信号光が担持する信号に基いて信号処理が行われる。そして、これらの信号が伝送手段により発光部まで伝送される。

【0026】したがって、かかる信号処理装置において、信号光が受光素子で常に同じ角度で入射するので、複数の回路基板間での信号強度のバラツキの少ない信号光の送受信が可能となり、各回路基板間での信号レベルを調整する必要がなくなる。また、抵抗量の発光素子が使用可能となり、低消費電力化が実現できる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の第1実施形態に係る光データバス及び信号処理装置について説明する。図1は、本実施形態に係る信号処理装置の全体構成図である。

【0028】図1に示すように、信号処理装置10は、直径50mmの円盤型の光データバス本体12を備えている。この光データバス本体12は、屈折率が1.49、厚さ1mmの光透過率の高いポリメチルメタクリレート(PMMA)からなるコア層14(光伝送層)と、屈折率が1.34、含フッ素ポリマ材(例えば、旭硝子社製Cyttop)からなるクラッド層16とからなる透過性媒体18が9層積層して形成されている。

【0029】この光データバス本体12は主回路基板20(マザーボード)に示すように、図示しない基体固定部により固定されている。

【0030】なお、このコア層14は、上記PMMAの代わりに、ポリカーボネイド(PC)やポリスチレン(PS)等の透光性プラスチック材料を用いて形成してもよく、この場合でもクラッド層16には含フッ素ポリマ材を用いることができる。

【0031】さらに、コア層14には、プラスチック材料の他、石英系ガラス材料を用いることもできる。他方、クラッド層16には、屈折率調整材としてP₂O₅、Al₂O₃、B₂O₃などを用いて屈折率制御を施した石英系材料を用いることもできる。

【0032】また、図2に示すように、光データバス本体12の底部中央には、信号光入射部が形成されている。また、この信号光入射部の下部の主回路基板20には、面発光型のレーザダイオードアレイ22が埋め込まれている。

【0033】レーザダイオードアレイ22は、m×n個あるいはm×m個(m、nは1以上の整数)の発光部24を有し、本実施形態では、縦、横3列ずつ配置された合計9個の発光部24が2次元に配列されている。

(5)

7

【0034】このように、発光部24が縦、横3列ずつ配列されることにより、例えば、一直線上に配置された場合と比べて、レーザダイオードアレイ22の占有面積を小さくすることができる。

【0035】また、図3に示すように、レーザダイオードアレイ22の各発光部24上であり、それぞれ異なる層の透過性媒体18には、拡散部26が設けられている。

【0036】この拡散部26は、ポリエステルにシリカ系白色顔料を混入した透過型の拡散層28と、拡散層28の積層方向上側のコア層14を挟んで向い合う位置に形成された光路変更部30とで構成されている。

【0037】図4に示すように、この光路変更部30は、コア層14内部にクラッド層16が突出して形成された傾斜面32を備えており、その中心が光拡散層28側に向けて形成されている。

【0038】この光路変更部30を構成する傾斜面32の接線Sと、コア層14とクラッド層16との境界面Lとのなす角度を α とすると、光路変更部30の中心に向うにつれて、 α が20度から60度の範囲で徐々に大きくなる形状に形成されている。

【0039】また、図1に示すように、光データバス本体12の周縁部には信号光出射部を形成されており、この信号光出射部の外周部には8つの副回路基板34が配置されている。各副回路基板34の一部には受光素子36が搭載されており、この受光素子36を介して光データバス本体12の信号光出射部と光結合している。

【0040】また、各副回路基板34には、光データバス本体12へ入射する信号光に担持させる信号を生成する生成回路44と、受光素子群36で受光した信号光が担持する信号を処理する処理回路46との少なくとも一方が搭載されている。

【0041】また、図1に示すように、主回路基板20には、副回路基板34の生成回路44で生成された信号を発光部24に伝送する第1の伝送線路38が設けられている。この伝送線路38は、各副回路基板34と電気的に接続されているとともに、光データバス本体12の獲得権を司る制御チップ40が接続されている。さらに、制御チップ40から各発光部24へ第2の伝送線路42が接続されている。

【0042】なお、コア層14とレーザダイオード22の発光部24数をそれぞれ9つとしたが、これに限らず、例えば、1つのコア層14中に発光強度や波長が異なる2つの信号光を多重伝送させるように、1つのコア層14に2つ発光部24が対応する場合もある。

【0043】次に、本実施形態の信号処理装置の作用及び効果を説明する。

【0044】縦・横3列ずつで2次元に配列されたレーザダイオードアレイ22の発光部9個のうち、図3及び図4に示すように、中心に位置する発光部24Aは、同

8

期用のクロック信号光Rを発信する。この信号光Rは、最下層に位置するクラッド層16に形成された光拡散部28Aによって拡散される。そして、信号光Rは、最下層のコア層18に入射し、光路変更部30Aで信号光の光路が変更される。なお、発光部24の残り8個は、データ信号光発信用として機能する。

【0045】これにより、信号光Rの少なくとも一部は、コア層14とクラッド層16との境界面Lに対して、略平行に光路が変更され、コア層14内部を信号光出射部に向かって伝搬する。そして、信号光Rは、各副回路基板34の受光素子36の受光面に常に同じ角度で入射し、受光素子36により受光される。

【0046】その後、このクロック信号光Rが受光されると、副回路基板34の生成回路44により生成された信号が第1の伝送線路38を伝送して制御チップ40に伝送される。なお、このとき、生成回路44で信号を生成した副回路基板34だけが信号を発信するのに対して、他の7つの副回路基板34は受信状態となっている。

【0047】次に、信号に基いた発光部28Bから信号光Q1が出射されると、この信号光Q1は光データバス本体12内部に入射し、光拡散部28Bにより拡散される。そして、拡散された信号光Q1は光路変更部30Bにより、その光路がコア層14とクラッド層16の境界面Lに対して略平行とされ、クロック信号Rが伝送したコア層14以外のコア層14内を8ビット並列で伝送する。

【0048】そして、信号光Q1は、光データバス本体14の信号光出射部を透過して、各副回路基板34の受光素子36の受光面に常に同じ角度で入射する。信号光Q1が入射した受光素子36を備えた副回路基板34では、処理回路46により、受光した信号光Q1が担持する信号に基いた信号処理が行われる。

【0049】なお、同様にして、発光部24Cから出射した信号光Q2は、光拡散部28Cにより拡散された後、光路変更部30Cで反射される。そして、信号光Q2の光路は、コア層14とクラッド層16の境界面Lに対して略平行とされ、受光素子36の受光面に常に同じ角度で入射する。

【0050】以上のように、本実施形態の信号処理装置10に用いられる光データバスによれば、信号光は、光データバス本体12の信号光出射部に配置される受光素子36の受光面に対して、常に同じ角度で入射される。また、信号光出射部から出射される信号光を集光素子に集光するための集光レンズ（図示省略）を用いる場合でも、入射角度に依存する集光効率の低下（けられ）が発生することはない。

【0051】したがって、光データバスに接続される副回路基板34の接続位置によらず、均一な強度の信号光を効率良く伝送することができる。

(6)

9

【0052】また、上記光データバスを用いた信号処理装置10によれば、複数の副回路基板34間での信号強度のバラツキの少ない信号光の送受信が可能となるため、各副回路基板34間での信号レベルを調整する必要がなくなる。また、低光量の発光素子24が使用可能となり、低消費電力化が実現できる。

【0053】次に、本発明の第2実施形態に係る信号処理装置について説明する。

【0054】なお、以下の説明において、重複する構成は同符号を付し、適宜省略する。図5は、本実施形態で用いられる光データバス本体54である。

【0055】レーザダイオードアレイ22の各発光部24上であり、それぞれ異なる層の透過性媒体18には、拡散部が設けられている。

【0056】この拡散部は、ポリエステルにシリカ系白色顔料を混入した反射型の拡散層50と、拡散層50の積層方向下側のコア層14を挟んで向い合う位置に形成された光路変更部52とで構成されている。

【0057】この光路変更部52は、コア層14内部にクラッド層16が突出して形成された直線状の傾斜面Tを備えており、その中心はコア層14とクラッド層16の境界面Lに対して平行に形成されている。この光路変更部52を構成する傾斜面Tと、コア層14とクラッド層16との境界面Lとのなす角度を α とすると、 α は20度から60度の範囲で形成されている。

【0058】次に、本実施形態の作用について説明する。

【0059】発光部24Aからクロック信号光Rが出射すると、この信号光Rは、光データバス本体12内に入射し、光路変更部52Aをそのまま積層方向上方へ透過して、光拡散部50Aで反射され拡散される。

【0060】そして、光路変更部52Aの傾斜面Tで反射され、信号光Rの光路がコア層14とクラッド層16との境界面Lに対して略平行とされる。そして、信号光Rは、信号光出射部から出射し、受光素子36の受光面に常に同じ角度で入射される。

【0061】そして、副回路基板34の生成回路44で生成された信号は、伝送線路38を伝送され、制御チップ40を介して、所定の発光部24Bから信号光Q1が出射される。さらに、この発光部24Bから出射された信号光Q1は、最下層のコア層14以外のコア層14まで進行し、光拡散部50Bで反射されて拡散された後、光路変更部52Bの傾斜面Tで反射されて、コア層14とクラッド層16との境界面Lに対して略平行にコア層14内を伝送する。そして、信号光出射部の受光素子36の受光面に常に同じ角度で入射される。

【0062】なお、同様に、発光部24Cから出射した

10

信号光Q2は、光データバス本体12に入射し、光拡散部50Cで反射されて拡散される。そして、信号光Q2の光路は、光路変更部52Cで境界面Lに対して略平行に変更される。そして、各副回路基板34の受光素子36の受光面に同じ角度で入射される。

【0063】本実施形態においても、上記した第1実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0064】

【発明の効果】本発明の光データバスによれば、発光部と受光部の位置関係に起因した発生していた伝送効率のばらつきを低減することができる。また、発光部及び受光部の位置関係によらず、すべての組合せで信号光を伝送することができる。

【0065】また、信号処理装置によれば、複数の副回路基板間での信号強度のバラツキの少ない信号光の送受信が可能となるため、各副回路基板間での信号レベルを調整する必要がなくなる。また、低光量の発光素子が使用可能となり、低消費電力化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

20 【図1】本発明の第1実施形態に係る信号処理装置の全体構成図である。

【図2】(A)は信号処理装置に用いられる光データバスの平面図であり、(B)は光データバスの側面図である。

【図3】図2のA-A'断面で切断された光データバスの断面図である。

【図4】光データバスを伝送する信号光の光路を示した図である。

30 【図5】本発明の第2実施形態の信号処理装置に用いられる光データバスを伝送する信号光の光路を示した図である。

【図6】従来技術の光データバスの平面図である。

【符号の説明】

10 信号処理装置

12 光データバス本体(光バス本体)

14 コア層

16 クラッド層

24 発光部

28 光拡散部

40 30 光路変更部

34 副回路基板(回路基板)

36 受光素子(受光部)

38 第1の伝送線路(伝送手段)

40 制御チップ(伝送手段)

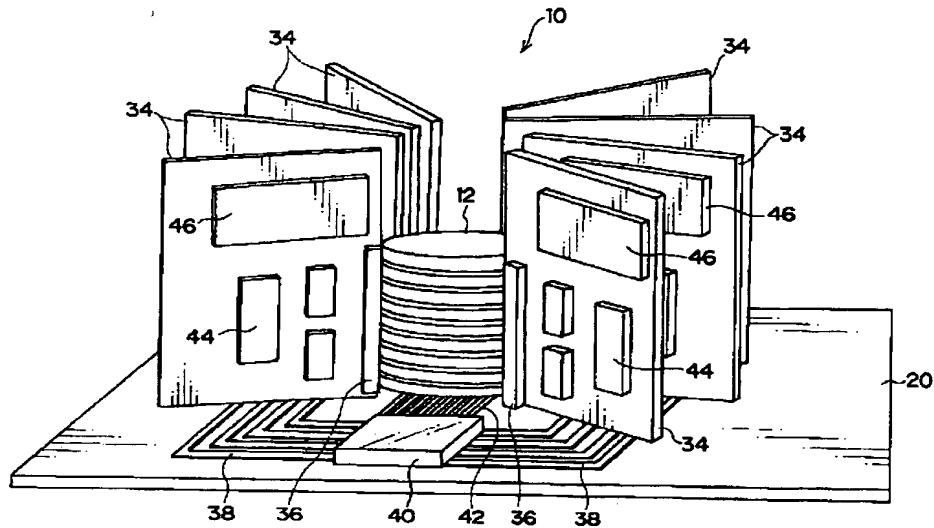
42 第2の伝送手段(伝送手段)

44 生成回路

46 処理回路

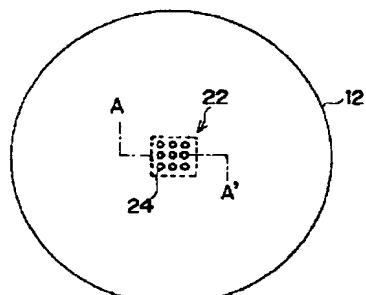
(7)

【図1】

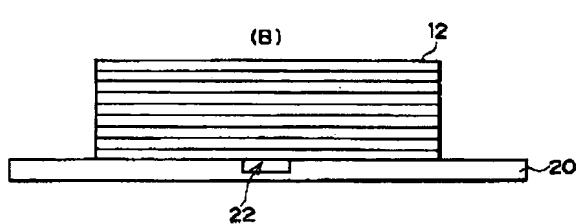


【図2】

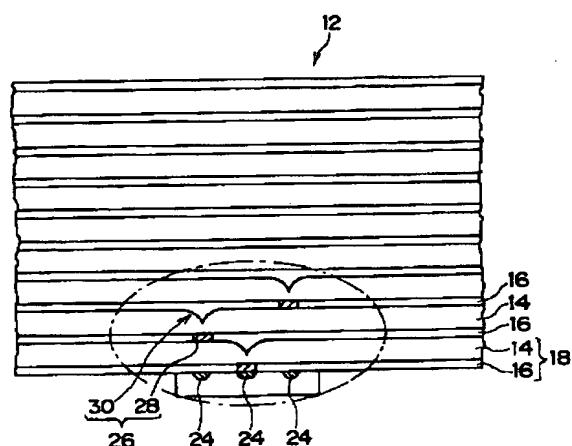
(A)



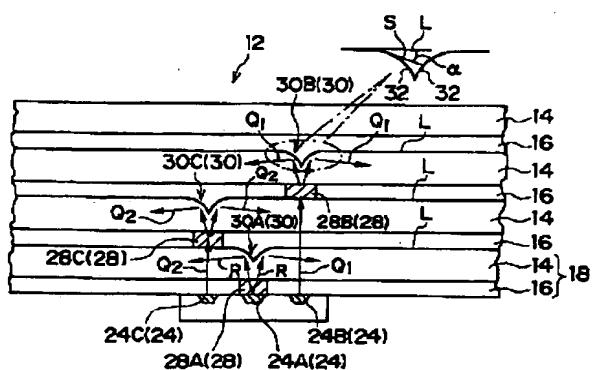
(B)



【図3】

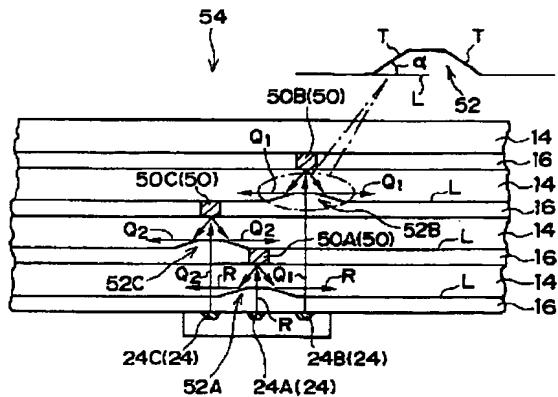


【図4】

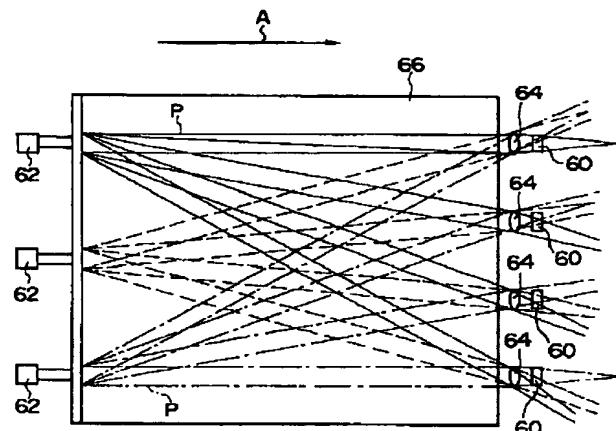


(8)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 高梨 紀
神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン
テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

F ターム(参考) 2H047 KA02 KB08 LA00 MA07 QA05
TA00
5E338 AA00 BB75 CC01 CC10
5K002 BA02 BA07 DA10 FA01 GA07